

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-133395  
(P2002-133395A)

(43)公開日 平成14年5月10日(2002.5.10)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト(参考)
G 0 6 T 1/00	2 0 0	G 0 6 T 1/00	2 0 0 D 5 B 0 5 0
	5 1 0		5 1 0 5 B 0 5 7
3/00	3 0 0	3/00	3 0 0 5 C 0 2 2
H 0 4 N 1/387		H 0 4 N 1/387	5 C 0 5 5
1/60		5/225	A 5 C 0 6 5

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-329137(P2000-329137)

(22)出願日 平成12年10月27日(2000.10.27)

(71)出願人 000006079  
ミノルタ株式会社  
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号  
大阪国際ビル  
(72)発明者 内野 文子  
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号  
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内  
(74)代理人 100089233  
弁理士 吉田 茂明 (外2名)

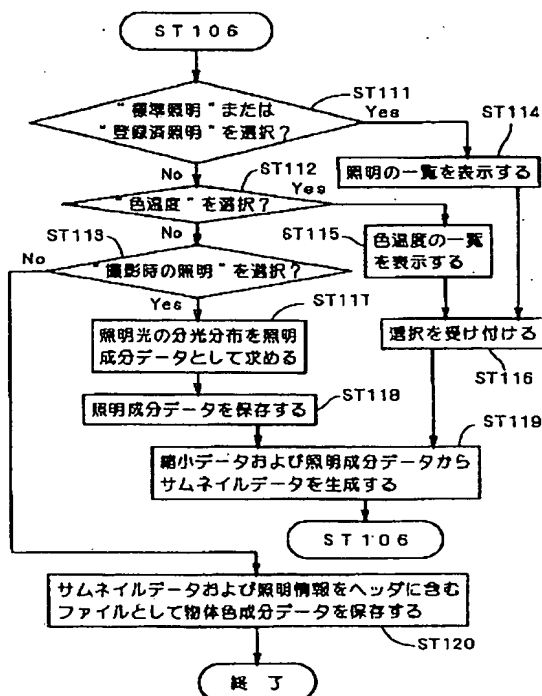
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像管理装置、デジタル撮像装置、画像管理方法、記録媒体および画像生成装置

(57)【要約】

【課題】 照明環境の影響が取り除かれた画像データに相当する物体色成分データの取り扱いを容易とする。

【解決手段】 物体色成分データ自体は画像として表示することができないため、物体色成分データを保存する際に、照明環境が画像に与える影響を示す照明成分データを選択し、物体色成分データと照明成分データとを合成してサムネイル画像のデータ(サムネイルデータ)を生成する(ステップST119)。サムネイルデータは、物体色成分データを格納するファイルのヘッダに格納される(ステップST120)。画像を再生する際には、サムネイルデータに基づいてサムネイル画像の一覧が表示され、サムネイル画像を選択することにより物体色成分データの選択を行う。これにより、物体色成分データが示す被写体を容易に認識することができ、物体色成分データの取り扱いが容易となる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 画像に関するデータを管理する画像管理装置であって、

照明環境の影響が取り除かれた画像データに相当する物体色成分データおよび照明環境が画像に与える影響を示す照明成分データから前記物体色成分データが示す被写体を再現したサムネイル画像のデータを生成する手段と、

前記サムネイル画像のデータを前記物体色成分データに関連付けて保存する手段と、を備えることを特徴とする画像管理装置。

**【請求項2】** 請求項1に記載の画像管理装置であって、

照明成分データの複数の候補から前記サムネイル画像のデータの生成に用いられる照明成分データの選択を受け付ける手段、をさらに備えることを特徴とする画像管理装置。

**【請求項3】** 請求項1または2に記載の画像管理装置であって、

前記保存する手段が、

前記物体色成分データを格納するファイルのヘッダに前記サムネイル画像のデータを格納することを特徴とする画像管理装置。

**【請求項4】** 請求項1ないし3のいずれかに記載の画像管理装置であって、

前記サムネイル画像のデータを生成する手段が、サムネイル画像のサイズに合わせて前記物体色成分データを縮小して縮小データを生成する手段と、

前記縮小データに前記照明成分データを合成する手段と、を有することを特徴とする画像管理装置。

**【請求項5】** 請求項1ないし4のいずれかに記載の画像管理装置であって、

前記保存する手段が、複数のサムネイル画像のデータと前記物体色成分データとを関連付けて保存することを特徴とする画像管理装置。

**【請求項6】** 請求項5に記載の画像管理装置であって、

前記複数のサムネイル画像を表示する手段と、

前記複数のサムネイル画像から一のサムネイル画像の選択を受け付ける手段と、

前記一のサムネイル画像のデータを生成する際に用いられた照明成分データと物体色成分データとを合成して画像データを生成する手段と、をさらに備えることを特徴とする画像管理装置。

**【請求項7】** デジタル撮像装置であって、

被写体の画像データを取得する手段と、

照明環境の影響が取り除かれた画像データに相当する物体色成分データを前記画像データから生成する手段と、前記物体色成分データおよび照明環境が画像に与える影響を示す照明成分データから前記物体色成分データが示

す被写体を再現したサムネイル画像のデータを生成する手段と、

前記サムネイル画像のデータを前記物体色成分データに関連付けて保存する手段と、を備えることを特徴とするデジタル撮像装置。

**【請求項8】** 画像に関するデータを管理する画像管理方法であって、

照明環境の影響が取り除かれた画像データに相当する物体色成分データおよび照明環境が画像に与える影響を示す照明成分データから前記物体色成分データが示す被写体を再現したサムネイル画像のデータを生成する工程と、

前記サムネイル画像のデータを前記物体色成分データに関連付けて保存する工程と、を有することを特徴とする画像管理方法。

**【請求項9】** コンピュータに画像に関するデータを管理させるプログラムを記録した記録媒体であって、前記プログラムのコンピュータによる実行は、前記コンピュータに、

照明環境の影響が取り除かれた画像データに相当する物体色成分データおよび照明環境が画像に与える影響を示す照明成分データから前記物体色成分データが示す被写体を再現したサムネイル画像のデータを生成する工程と、

前記サムネイル画像のデータを前記物体色成分データに関連付けて保存する工程と、を実行させることを特徴とする記録媒体。

**【請求項10】** サムネイル画像のデータを生成する画像生成装置であって、照明環境の影響が取り除かれた画像データに相当する物体色成分データをサムネイル画像のサイズに合わせて縮小して縮小データを生成する手段と、

照明環境が画像に与える影響を示す照明成分データと前記縮小データとを合成してサムネイル画像のデータを生成する手段と、を備えることを特徴とする画像生成装置。

**【請求項11】** コンピュータを用いて画像データを生成するプログラムを記録した記録媒体であって、前記プログラムのコンピュータによる実行は、前記コンピュータに、

複数のサムネイル画像を表示する工程と、

前記複数のサムネイル画像から一のサムネイル画像の選択を受け付ける工程と、

前記一のサムネイル画像に基づいて、照明環境の影響が取り除かれた画像データに相当する物体色成分データを特定する工程と、

前記物体色成分データに照明環境が画像に与える影響を示す照明成分データを合成して画像データを生成する工程と、を実行させることを特徴とする記録媒体。

**【発明の詳細な説明】**

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被写体の画像に関するデータをサムネイル画像を用いて管理する技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、デジタルカメラ等の画像入力装置によりデジタルデータとして取得される画像に対し、画像の色合いや雰囲気を修正する画像処理が行われている。このような処理の代表的なものとして、ホワイトバランスに基づく色の修正がある。ホワイトバランスに基づく修正では、画像の全体的な色のバランスに基づいて白い物体が白く見えるように画像を修正し、これにより、被写体への照明光の色の影響が画像からある程度取り除かれ、人間の視覚に合った画像へと修正される。

【0003】一方で、被写体を様々な光源にて照明した際の画像を演算処理にて取得する技術も提案されている。この技術では、被写体の分光反射率におよそ相当するデータ（以下、「物体色成分データ」という。）を求めておき、このデータに照明光のデータを合成することにより様々な照明環境下における被写体の画像が再生される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、物体色成分データは通常の画像データと異なり、画像として表示することができないデータであり、照明光のデータと合成されて初めて被写体を認識することができる画像データとなる。したがって、物体色成分データを利用する際には、ファイル名からどのような画像であったのかを推測するか、時間を費やして実際に画像を再生する必要がある。

【0005】本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、物体色成分データの取り扱いを容易とすることを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、画像に関するデータを管理する画像管理装置であって、照明環境の影響が取り除かれた画像データに相当する物体色成分データおよび照明環境が画像に与える影響を示す照明成分データから前記物体色成分データが示す被写体を再現したサムネイル画像のデータを生成する手段と、前記サムネイル画像のデータを前記物体色成分データに関連付けて保存する手段とを備える。

【0007】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の画像管理装置であって、照明成分データの複数の候補から前記サムネイル画像のデータの生成に用いられる照明成分データの選択を受け付ける手段をさらに備える。

【0008】請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の画像管理装置であって、前記保存する手段が、前記物体色成分データを格納するファイルのヘッダに前記サムネイル画像のデータを格納する。

【0009】請求項4に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれかに記載の画像管理装置であって、前記サムネイル画像のデータを生成する手段が、サムネイル画像のサイズに合わせて前記物体色成分データを縮小して縮小データを生成する手段と、前記縮小データに前記照明成分データを合成する手段とを有する。

【0010】請求項5に記載の発明は、請求項1ないし4のいずれかに記載の画像管理装置であって、前記保存する手段が、複数のサムネイル画像のデータと前記物体色成分データとを関連付けて保存する。

【0011】請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の画像管理装置であって、前記複数のサムネイル画像を表示する手段と、前記複数のサムネイル画像から一のサムネイル画像の選択を受け付ける手段と、前記一のサムネイル画像のデータを生成する際に用いられた照明成分データと物体色成分データとを合成して画像データを生成する手段とをさらに備える。

【0012】請求項7に記載の発明は、デジタル撮像装置であって、被写体の画像データを取得する手段と、照明環境の影響が取り除かれた画像データに相当する物体色成分データを前記画像データから生成する手段と、前記物体色成分データおよび照明環境が画像に与える影響を示す照明成分データから前記物体色成分データが示す被写体を再現したサムネイル画像のデータを生成する手段と、前記サムネイル画像のデータを前記物体色成分データに関連付けて保存する手段とを備える。

【0013】請求項8に記載の発明は、画像に関するデータを管理する画像管理方法であって、照明環境の影響が取り除かれた画像データに相当する物体色成分データおよび照明環境が画像に与える影響を示す照明成分データから前記物体色成分データが示す被写体を再現したサムネイル画像のデータを生成する工程と、前記サムネイル画像のデータを前記物体色成分データに関連付けて保存する工程とを有する。

【0014】請求項9に記載の発明は、コンピュータに画像に関するデータを管理させるプログラムを記録した記録媒体であって、前記プログラムのコンピュータによる実行は、前記コンピュータに、照明環境の影響が取り除かれた画像データに相当する物体色成分データおよび照明環境が画像に与える影響を示す照明成分データから前記物体色成分データが示す被写体を再現したサムネイル画像のデータを生成する工程と、前記サムネイル画像のデータを前記物体色成分データに関連付けて保存する工程とを実行させる。

【0015】請求項10に記載の発明は、サムネイル画像のデータを生成する画像生成装置であって、照明環境の影響が取り除かれた画像データに相当する物体色成分データをサムネイル画像のサイズに合わせて縮小して縮小データを生成する手段と、照明環境が画像に与える影響を示す照明成分データと前記縮小データとを合成して

サムネイル画像のデータを生成する手段とを備える。

【0016】請求項11に記載の発明は、コンピュータを用いて画像データを生成するプログラムを記録した記録媒体であって、前記プログラムのコンピュータによる実行は、前記コンピュータに、複数のサムネイル画像を表示する工程と、前記複数のサムネイル画像から一のサムネイル画像の選択を受け付ける工程と、前記一のサムネイル画像に基づいて、照明環境の影響が取り除かれた画像データに相当する物体色成分データを特定する工程と、前記物体色成分データに照明環境が画像に与える影響を示す照明成分データを合成して画像データを生成する工程とを実行させる。

【0017】

【発明の実施の形態】<1. 第1の実施の形態>図1は本発明の第1の実施の形態に係るデジタル撮像装置であるデジタルカメラ1の全体を示す斜視図である。デジタルカメラ1は、画像の取得を行うとともに、サムネイル画像の生成や画像の再生等の画像に関するデータの管理を行う。

【0018】デジタルカメラ1は、撮影を行うレンズユニット11、および、レンズユニット11にてデジタルデータとして取得された画像を処理する本体部12とを有する。

【0019】レンズユニット11は、複数のレンズを有するレンズ系111、および、レンズ系111を介して被写体の像を取得するCCD112を有する。CCD112から出力される画像信号は本体部12へと送られる。また、レンズユニット11には、使用者が被写体を捉えるためのファインダ113、測距センサ114等も配置される。

【0020】本体部12には、フラッシュ121およびシャッターボタン122が設けられ、使用者がファインダ113を介して被写体を捉え、シャッターボタン122を操作することにより、CCD112にて電氣的に画像が取得される。このとき、必要に応じてフラッシュ121が発光する。なお、CCD112は各画素の値としてR、G、Bの各色に関する値を取得する3バンドの撮像センサとなっている。

【0021】CCD112からの画像信号は本体部12内部にて後述する処理が行われ、必要に応じて本体部12に装着されている外部メモリ123（いわゆる、メモリカード）に記憶される。外部メモリ123は本体部12下面の蓋を開けて取出ボタン124を操作することにより本体部12から取り出される。記録媒体である外部メモリ123に記憶されたデータは別途設けられたコンピュータ等の他の装置に渡すことができる。逆に、他の装置にて外部メモリ123に記憶されたデータをデジタルカメラ1が読み出すことも可能である。

【0022】図2はデジタルカメラ1を背後から見たときの様子を示す図である。本体部12の背面の中央には

撮影された画像を表示したり、使用者へのメニューを表示する液晶のディスプレイ125が設けられ、ディスプレイ125の側方にはディスプレイ125に表示されるメニューに従って入力操作を行うための操作ボタン126が配置される。これにより、デジタルカメラ1の操作、撮影条件の設定、外部メモリ123の保守、後述する画像の再生等ができるようにされている。操作ボタン126は上下左右の4つのボタンと中央のボタンとを有する。

【0023】図3は、デジタルカメラ1の構成のうち、主として本発明に係る処理を実行するための構成を示すブロック図である。

【0024】図3に示す構成のうち、レンズ系111、CCD112、A/D変換部115、シャッターボタン122、CPU21、ROM22およびRAM23により画像の取得が行われる。すなわち、レンズ系111により被写体の像がCCD112上に結像され、シャッターボタン122が押されると、CCD112からの画像信号がA/D変換部115によりデジタル画像信号へと変換される。A/D変換部115にて変換されたデジタル画像信号は本体部12のRAM23に画像データとして記憶される。なお、これらの処理の制御はCPU21がROM22内に記憶されているプログラム221に従って動作することにより行われる。

【0025】また、本体部12のCPU21、ROM22およびRAM23により画像処理も行われる。具体的には、ROM22に記憶されているプログラム221に従って、RAM23を作業領域として利用しながらCPU21が取得された画像データに処理を施す。

【0026】外部メモリ123はRAM23と接続され、操作ボタン126からの入力操作に基づいて各種データの受け渡しが行われる。ディスプレイ125はCPU21からの信号に基づいて画像の表示や使用者への情報の表示を行う。

【0027】フラッシュ121は発光制御回路121aを介してCPU21に接続されており、CPU21からフラッシュ121を点灯する旨の指示を受けた場合には、発光制御回路121aがフラッシュ121の発光特性が撮影ごとにばらつかないように発光制御を行う。これにより、フラッシュ121からの光の分光分布（分光強度）が一定に保たれる。

【0028】図4は、主としてCPU21、ROM22およびRAM23により実現される機能の構成を他の構成とともに示すブロック図であり、図5および図6は撮影および画像処理の流れを示す図である。図4に示す構成のうち、差分画像生成部201、物体色成分データ生成部202、サムネイルデータ生成部203、ファイル作成部204および照明成分データ生成部205が、CPU21、ROM22、RAM23等により実現される機能である。以下、これらの図を参照しながらデジタル

カメラ1の動作について説明する。

【0029】まず、フラッシュがONの状態にて撮影を行い、フラッシュ光を浴びた被写体の画像（以下、「第1画像」という。）を得る。すなわち、フラッシュ121を点灯するとともにCCD112にて画像を取得し、得られた画像（正確には、画像信号）がA/D変換部115からRAM23へと送られ、第1画像データ231として記憶される（ステップST101）。

【0030】次に、フラッシュがOFFの状態にて撮影を行い、フラッシュ光を有しない照明環境下での被写体の画像（以下、「第2画像」という。）を得る。すなわち、フラッシュを点灯することなくCCD112にて画像を取得し、得られた画像がA/D変換部115からRAM23へと送られ、第2画像データ232として記憶される（ステップST102）。

【0031】これらの2回の撮影は、連写のように迅速に行われる。したがって、第1画像と第2画像との撮影範囲は同一となる。また、2回の撮影はシャッタ速度（CCD112の積分時間）および絞り値が同一の条件にて行われる。

【0032】ここで、フラッシュ121の発光は、フラッシュ光の分光分布が一定となるように発光制御回路121aにより制御される。図7は発光制御回路121aの動作の流れを示す図である。

【0033】フラッシュONでの撮影の際に、あるいは、撮影に先立って、まず、発光制御回路121aがフラッシュ121のフラッシュ電源への充電電圧（すなわち、フラッシュ121に与えられる電圧）のモニタを開始する（ステップST21）。充電電圧が所定の電圧（例えば、330V）に達したことが確認されると（ステップST22）、フラッシュ電源からフラッシュ121へと電力を供給して発光を開始する（ステップST23）。

【0034】発光の開始と同時に発光制御回路121aは発光時間のモニタを開始する（ステップST24）。その後、発光開始から所定の時間が経過したことが確認されると（ステップST25）、発光が停止される（ステップST26）。

【0035】このように、フラッシュ121の発光は一定の電圧および発光時間となるように制御され、フラッシュ121の発光特性が撮影ごとにばらつくことはない。すなわち、フラッシュ121の分光分布が上記発光制御により一定に保たれる。フラッシュ121の分光分布は予め計測されてRAM23（ROM22等の他のメモリでもよい。）にフラッシュ分光データ234として記憶されている。なお、正確にはフラッシュ光の相対的な分光分布（最大の分光強度を1として正規化された分光分布をいい、以下「相対分光分布」という。）がフラッシュ分光データ234として用いられる。

【0036】2回の撮影により、RAM23に第1画像

データ231および第2画像データ232が保存されると、差分画像生成部201が第1画像データ231から第2画像データ232を減算して差分画像データ233を求める。これにより、第1画像の各画素のR、G、Bの値から第2画像の対応する画素のR、G、Bの値がそれぞれ減算され、第1画像と第2画像との差分画像が得られる（図5：ステップST103）。

【0037】次に、物体色成分データ生成部202により差分画像データ233およびフラッシュ分光データ234を用いて画像から照明環境の影響を取り除いた成分が物体色成分データ235として求められ、RAM23に保存される（ステップST104）。物体色成分データ235は、被写体の分光反射率に実質的に相当するデータである。以下、被写体の分光反射率を求める原理について説明する。

【0038】まず、被写体を照明する照明光（光源からの直接的な光および間接的な光を含む照明環境における照明光いう。）の分光分布を $E(\lambda)$ とし、この分光分布 $E(\lambda)$ を3つの基底関数 $E_1(\lambda)$ 、 $E_2(\lambda)$ 、 $E_3(\lambda)$ および加重係数 $\varepsilon_1$ 、 $\varepsilon_2$ 、 $\varepsilon_3$ を用いて、

【0039】

【数1】

$$E(\lambda) = \sum_{i=1}^3 \varepsilon_i E_i(\lambda)$$

【0040】と表し、同様に、ある画素（以下、「対象画素」という。）に対応する被写体上の位置の分光反射率を $S(\lambda)$ を3つの基底関数 $S_1(\lambda)$ 、 $S_2(\lambda)$ 、 $S_3(\lambda)$ および加重係数 $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ 、 $\sigma_3$ を用いて、

【0041】

【数2】

$$S(\lambda) = \sum_{j=1}^3 \sigma_j S_j(\lambda)$$

【0042】と表すと、CCD112上の対象画素に入射する光 $I(\lambda)$ （レンズユニット11内のフィルタ等を見無視した場合の入射光）は、

【0043】

【数3】

$$I(\lambda) = \sum_{i=1}^3 \varepsilon_i E_i(\lambda) \cdot \sum_{j=1}^3 \sigma_j S_j(\lambda)$$

【0044】と表現される。また、対象画素のR、G、Bのいずれかの色（以下、「対象色」という。）に関する値が $\rho_c$ であり、CCD112の対象色の分光感度を $R_c(\lambda)$ とすると、値 $\rho_c$ は、

【0045】

【数4】

$$\rho_c = \int R_c(\lambda) I(\lambda) d\lambda$$

【0046】により導かれる。

【0047】ここで、フラッシュONの第1画像の対象画素の対象色の値が $\rho_{c1}$ であり、フラッシュOFFの第2画像の対応する値が $\rho_{c2}$ である場合、差分画像の対応

$$\rho_s = \rho_{c1} - \rho_{c2}$$

$$\begin{aligned} &= \int R_c(\lambda) \{I_1(\lambda) - I_2(\lambda)\} d\lambda \\ &= \int R_c(\lambda) \left\{ \sum_{i=1}^3 (\epsilon_{1i} - \epsilon_{2i}) E_i(\lambda) \cdot \sum_{j=1}^3 \sigma_j S_j(\lambda) \right\} d\lambda \\ &= \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \epsilon_{si} \sigma_j \left\{ \int R_c(\lambda) E_i(\lambda) S_j(\lambda) d\lambda \right\} \end{aligned}$$

【0049】となる。 $I_1(\lambda)$ はフラッシュONの際に対象画素に入射する光であり、 $\epsilon_{11}$ 、 $\epsilon_{12}$ 、 $\epsilon_{13}$ はフラッシュ光を含む照明光に関する基底関数の加重係数である。同様に、 $I_2(\lambda)$ はフラッシュOFFの際に対象画素に入射する光であり、 $\epsilon_{21}$ 、 $\epsilon_{22}$ 、 $\epsilon_{23}$ はフラッシュ光を含まない照明光に関する基底関数の加重係数である。さらに、 $\epsilon_{si}$  ( $i=1, 2, 3$ ) は ( $\epsilon_{1i} - \epsilon_{2i}$ ) である。

【0050】数5において、基底関数 $E_i(\lambda)$ 、 $S_j(\lambda)$ は予め定められた関数であり、分光感度 $R_c(\lambda)$ は予め計測により求めることができる関数である。これらの情報は予めROM22やRAM23に記憶される。一方、2回の撮影においてシャッタ速度（あるいは、CCD112の積分時間）および絞り値が同一に制御され、第1画像から第2画像を減算した差分画像は、照明環境の変更のみの影響を受けた画像、すなわち、フラッシュ光のみを照明光源とする画像に相当することから、加重係数 $\epsilon_{si}$ は後述する手法によりフラッシュ光の相対分光分布より導くことができる。

【0051】したがって、数5に示す方程式において未知数は3つの加重係数 $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ 、 $\sigma_3$ のみである。また、数5に示す方程式は対象画素におけるR、G、Bの3つの色のそれぞれに関して求めることができ、これら3つの方程式を解くことにより3つの加重係数 $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ 、 $\sigma_3$ を求めることができる。すなわち、対象画素に対応する被写体上の位置の分光反射率が得られる。

【0052】次に、加重係数 $\epsilon_{si}$ を求める手法について説明する。既述のように差分画像はフラッシュ光のみを照明光とする画像に相当し、差分画像における照明光の相対分光分布は既知である。一方で、フラッシュから遠い被写体上の領域はフラッシュ121に近い領域よりもフラッシュ光を受ける度合いが小さい。したがって、差分画像では通常、フラッシュ121から遠い位置ほど暗く現れる。

【0053】そこで、3つの加重係数 $\epsilon_{s1}$ 、 $\epsilon_{s2}$ 、 $\epsilon_{s3}$ の値の相対関係を一定に保ったまま差分画像中の対象画素（あるいは、対象画素を中心とする領域）の輝度按比例してこれらの加重係数の値を増減する。すなわち、差

する値 $\rho_s$ は、

【0048】  
【数5】

分画像中の対象画素の輝度が小さい場合には加重係数 $\epsilon_{s1}$ 、 $\epsilon_{s2}$ 、 $\epsilon_{s3}$ の値は小さな値として決定され、輝度が大きい場合には加重係数 $\epsilon_{s1}$ 、 $\epsilon_{s2}$ 、 $\epsilon_{s3}$ の値は大きな値として決定される。3つの加重係数 $\epsilon_{s1}$ 、 $\epsilon_{s2}$ 、 $\epsilon_{s3}$ の相対関係は3つの基底関数 $E_1(\lambda)$ 、 $E_2(\lambda)$ 、 $E_3(\lambda)$ の加重和がフラッシュ光の分光分布と比例するように予め求められており、輝度と加重係数 $\epsilon_{si}$ との比例関係は予め測定により求められる。

【0054】なお、加重係数 $\epsilon_{si}$ は対象画素に対応する被写体上の位置に照射されるフラッシュ光の分光分布を示す値であり、第1画像および第2画像間におけるフラッシュ121による照明光の変更量の分光分布を示す値である。したがって、フラッシュ分光データ234より加重係数 $\epsilon_{si}$ を求める処理は、フラッシュ光の相対分光分布からフラッシュ121による照明環境（照明光）の分光変更量を求める処理に相当する。

【0055】以上の原理に基づき、デジタルカメラ1の物体色成分データ生成部202は差分画像データ233の画素値およびフラッシュ分光データ234を参照しながら、各画素に対応する被写体上の位置の分光反射率（加重係数 $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ 、 $\sigma_3$ ）を求める。被写体の分光反射率は、照明環境の影響が取り除かれた画像データに相当し、物体色成分データ235としてRAM23に記憶される（ステップST104）。

【0056】物体色成分データ235が求められると、サムネイルデータ生成部203の縮小データ生成部2031が、後述するサムネイル画像のサイズ（例えば、150×100画素の一定の小サイズ）に合わせて物体色成分データ235を縮小し、縮小データを生成する（ステップST105）。物体色成分データ235は各画素に対する加重係数の集合であり、所定の割合で画素を間引くことにより、サムネイル画像用の加重係数の集合が縮小データとして生成される。

【0057】縮小データが生成されると、後述するサムネイル画像を生成するために用いられる照明（すなわち、照明成分データ236）の一覧がディスプレイ125に表示される（ステップST106）。図8ないし図11は照明を選択する際のディスプレイ125の画面を

示す図である。図8は照明選択のメニュー画面である。操作ボタン126の左右のボタンの操作により、「選択番号」「OK」「Cancel」の項目が仮選択され、「選択番号」の項目では上下のボタンにより番号が選択される。他の項目では中央のボタンにより選択が確定される。

【0058】図8において「標準照明」が選択されると(ステップST111)、図9に示す画面が表示される(ステップST114)。図9では、予めデジタルカメラ1に標準で記憶されている「D65光源」(一般的な標準光源)、「D50光源」(印刷関連の標準光源)等が選択可能とされている。「登録済照明」が選択された場合には(ステップST111)、図10に示す画面が表示される(ステップST114)。図10では、使用者により登録された照明の一覧が示される。照明の登録方法については後述する。図8において「色温度」が選択された場合には(ステップST112)、図11に示す画面が表示される(ステップST115)。図11では、2000K~10000Kの間で1000K間隔にて色温度が選択可能とされている。図8に示す画面にて、「撮影時の照明」が選択された場合には(ステップST113)、撮影時の照明下でのサムネイル画像の生成が行われる。

【0059】図9ないし図11に示す画面にて照明の番号が選択され(ステップST111、ST112)、さらに「OK」が選択された場合(ステップST116)、選択番号の照明に相当する照明成分データ236がRAM23からサムネイルデータ生成部203へと読み込まれる。照明成分データ236は、サムネイル画像に特定の照明の影響を与えるために用いられるデータであり、被写体に照射される照明光の分光分布のデータとなっている。

【0060】サムネイルデータ生成部203の合成部2032は、縮小データと選択された照明成分データ236とを合成し、サムネイル画像のデータ(以下、「サムネイルデータ」という。)を生成する(ステップST119)。照明成分データ236は、数1に示すように、照明光の分光分布を基底関数の加重和として表現した際の加重係数 $\epsilon_1$ 、 $\epsilon_2$ 、 $\epsilon_3$ となっている。そして、縮小データ内の各画素の加重係数 $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ 、 $\sigma_3$ と加重係数 $\epsilon_1$ 、 $\epsilon_2$ 、 $\epsilon_3$ とを用いて数3にて示す演算を行い入射光 $I(\lambda)$ を求める。 $I(\lambda)$ は、選択された照明下で被写体を撮影したと仮定した場合にデジタルカメラ1の画素(演算対象となっている画素)に入射する光の分光分布に相当する。

【0061】 $I(\lambda)$ に対して数4にて示す演算を行うことにより、R、G、Bの各色の値がサムネイル画像における画素値として求められる。この処理により、R、G、Bの値を用いてディスプレイ125に表示することができるサムネイル画像のサムネイルデータ237が生

成され、RAM23に記憶される。

【0062】一方、図8において「撮影時の照明」が選択された場合(ステップST113)、照明成分データ生成部205において数3および数4より第2画像の各画素のR、G、Bの値に基づいて加重係数 $\epsilon_{21}$ 、 $\epsilon_{22}$ 、 $\epsilon_{23}$ に関する3つの方程式が求められる。照明成分データ生成部205は、これらの方程式を解くことにより第2画像における各画素に関する加重係数 $\epsilon_{2i}$ を求める。求められた各画素の加重係数 $\epsilon_{2i}$ は第2画像におけるフラッシュ光を含まない照明環境の影響を示す成分となる。

【0063】ここで、各画素の加重係数 $\epsilon_{2i}$ はそのまま照明成分データとされてもよいが、およそ均一な照明光による照明環境の場合には画素ごとの加重係数 $\epsilon_{2i}$ のばらつきは少ない。そこで、加重係数 $\epsilon_{21}$ 、 $\epsilon_{22}$ 、 $\epsilon_{23}$ のそれぞれについて全画素の平均値を求め、求められた3つの加重係数が照明成分データとされる(基底関数 $E_i$ として様々なものが用いられる場合には基底関数 $E_j$ が照明成分データに含められてもよい。)(ステップST117)。これにより、照明成分データは画素の位置に依存しない値となり、後述するように物体色成分データ235と合成することで撮影時の照明環境による雰囲気や他の被写体の画像に取り込むことも可能となる。生成された照明成分データは、外部メモリ123に保存される(ステップST118)。

【0064】新たに生成された照明成分データは外部メモリ123に記憶される際に、操作ボタン126を介する使用者の入力に基づいて適宜名称が付与される。名称は任意に決定されてよいが、照明環境により観察者が受ける感覚(感性)を示す名称を用いることにより、照明成分データの選択が一層容易となる。

【0065】具体的には、「春らしい」「真夏の」等の季節感を示す言葉、「夕焼けの」「早朝の」「昼下がり」等の時刻から受ける感覚を示す言葉、「寒々とした」「カーッと暑い」等の温度感覚を示す言葉、「霞がかかった」「曇りの」等の天候から受ける感覚を示す言葉等の名称が利用されてもよい。追加された照明成分データ236の名称は、次の撮影の際には図10に示す画面の項目に追加される。

【0066】なお、図4では、フラッシュ分光データ234や予め準備されている照明成分データ236はRAM23に記憶されているが、これらのデータはROM22に記憶されてもよく、外部メモリ123に記憶されていてもよい。

【0067】撮影時の照明に関する照明成分データが生成されると縮小データに照明成分データが合成され、撮影時の照明環境下におけるサムネイル画像のデータが生成され、サムネイルデータ237としてRAM23に保存される(ステップST119)。撮影時の照明環境下におけるサムネイル画像を生成することにより、どのよ

うな照明下で取得された物体色成分データかを把握することが可能となる。

【0068】1つのサムネイル画像のデータが生成されると、ディスプレイ125の表示は図8に示したメニュー画面へと戻る（ステップST106）。そして、さらに照明の選択が行われた場合（ステップST111～ST113）、別のサムネイル画像のデータが生成される。必要な数のサムネイル画像のデータが生成されると、図8ないし図11に示す画面にて「Cancel」が選択され、サムネイルデータ237の生成手続が終了する。なお、図9ないし図11に示す画面において「戻る」が選択された場合、図8に示す画面へと戻る。

【0069】サムネイルデータ237が生成されると、物体色成分データ235およびサムネイルデータ237がファイル作成部204へと転送され、ファイル作成部204は、サムネイルデータ237、および、サムネイルデータ237を生成した際に用いられた照明成分データ236を特定する情報（以下、「照明情報」という。）をヘッダに格納し、物体色成分データ235を実体部分に格納するファイルを生成する。生成されたファイル（以下、「被写体ファイル」という。）は外部メモリ123に保存される（ステップST120）。

【0070】図12は、被写体ファイル30の構造を例示する図である。被写体ファイル30のヘッダ31には、基本項目として、被写体ファイルであることを示す識別子、ヘッダサイズ、および、データサイズ（物体色成分データのサイズ）が格納される。また、サムネイルデータに関する項目として、サムネイル画像の個数、サムネイル画像のサイズ、並びに、少なくとも1つのサムネイル画像に対応するサムネイルデータおよび照明情報がヘッダ31に格納される。さらに、画像を再生する際に利用される項目として、演算処理の際の波長範囲、および、分光反射率の基底関数 $S_i(\lambda)$ が格納される。その他、サムネイルデータの生成の際に用いられた照明成分データ（加重係数や基底関数）、撮影時のカメラの設定（シャッタースピードや露出値等）等がヘッダ31に含まれてもよい。

【0071】ヘッダ31に続く実体部分32には、物体色成分データ235として基底関数の加重係数群が格納される。

【0072】次に、以上のようにして外部メモリ123に保存された被写体ファイル30および予め準備されている照明成分データ236（外部メモリ内の照明成分データを含む。）を用いて画像を再生する際のデジタルカメラ1の動作について説明する。図13および図14は再生モードにおけるデジタルカメラ1の動作の流れを示す図である。画像の再生は、図4に示す画像再生部206により実行される。

【0073】まず、使用者が操作ボタン126を操作してデジタルカメラ1を再生モードへと移行させると、外

部メモリ123内の複数の被写体ファイル30のヘッダ31に含まれるサムネイルデータに基づいてサムネイル画像の一覧がディスプレイ125に表示される（ステップST301）。

【0074】図15はサムネイル画像の一覧が表示された画面を例示する図である。図15において、サムネイル画像411～413は同一の被写体を示しており、1つの被写体ファイル30に含まれる。サムネイル画像411～413は異なる種類の照明成分データ236を用いて生成された画像であり、例えば、図9に示す画面にてD65光源、蛍光灯1、太陽光を選択することにより生成された画像である。サムネイル画像421、431は、それぞれ異なる被写体ファイル30に含まれる。サムネイル画像441～444は同一の被写体を示しており、1つの被写体ファイル30に含まれる。サムネイル画像441～444は、例えば、図11において異なる4つの色温度に基づいて生成された画像である。

【0075】サムネイル画像の一覧を参照して、使用者は操作ボタン126を用いて再生すべき画像を選択する。すなわち、上下左右のボタンを用いて1つのサムネイル画像を仮選択し、中央のボタンを用いて選択を確定させる。

【0076】中央のボタンを用いた選択として、シングルクリックによる選択とダブルクリック（ボタンを連続して2回押す操作）による選択とがある。シングルクリックによる選択の場合（ステップST302）、図16に示すように物体色成分データ235に合成すべき照明成分データ236を選択するための画面がディスプレイ125に表示される。図16の画面において項目を選択することにより、図9ないし図11に例示した照明の選択画面へと移行する（ステップST304）。なお、図10に示す画面には、撮影の際に登録した照明成分データの項目が追加される。

【0077】照明の選択（すなわち、照明成分データ236の選択）をデジタルカメラ1が受け付けることにより（ステップST305）、合成する照明成分データ236が特定される（または外部メモリ123からRAM23へと読み出される）（ステップST306）。一方、ステップST302にて選択されたサムネイル画像に対応する物体色成分データ235が外部メモリ123から読み出され（ステップST309）、物体色成分データ235と照明成分データとが合成されて画像データが生成される（ステップST311）。

【0078】合成処理は画像のサイズが異なる点を除いて、サムネイルデータ237の生成と同様であり、数3および数4にて示す演算が行われ、各画素のRGB値が求められる。ディスプレイ125には画像データに従って画像が表示され（ステップST312）、選択されたサムネイル画像と同一の被写体が、選択された照明下の画像として再生される。



【0079】ダブルクリックにてサムネイル画像の選択が行われた場合（ステップST303）、選択されたサムネイル画像に対応する照明情報が読み出される（ステップST307）。そして、照明情報に対応する照明成分データ236（すなわち、選択されたサムネイル画像のデータを生成する際に用いられた照明成分データ）が特定される（ステップST308）。その後、選択されたサムネイル画像に対応する物体色成分データ235が外部メモリ123から読み出され（ステップST309）、特定された照明成分データと合成されることによりディスプレイ125に画像が表示される（ステップST311、ST312）。これにより、サムネイル画像と同様の照明環境下の画像が再生される。

【0080】なお、再生された画像は、必要に応じて通常の画像フォーマット（圧縮されてもよい）にて外部メモリ123に保存される。

【0081】以上のように、デジタルカメラ1では、フラッシュONの状態にて撮影された第1画像、フラッシュOFFの状態にて撮影された第2画像、および、フラッシュ光の相対分光分布とから照明環境の影響が取り除かれた画像データに相当する物体色成分データ235が求められる。そして、物体色成分データ235が示す被写体を再現した画像データとしてサムネイルデータ237が生成され、物体色成分データ235はサムネイルデータ237とともに外部メモリ123に保存される。

【0082】これにより、画像を再生するにはサムネイル画像を参照することが可能となる。その結果、物体色成分データ235から時間をかけて画像を再生したり、物体色成分データのファイルの名称から被写体を類推したりすることなく、物体色成分データ235がどのような被写体を示すデータであるのかを容易かつ迅速に認識することができる。すなわち、物体色成分データの取り扱いが容易となり、画像を再生する際の操作性が向上される。

【0083】画像の再生の際には、物体色成分データ235に照明成分データ236の複数の候補から選択されたものを任意に合成することが可能であり、所望の照明環境下の所望の被写体の画像を再生することができる。デジタルカメラ1では物体色成分データ235および第2画像データから照明成分データを求めることが可能であるため、撮影時の照明環境下の画像も容易に再生することができる。

【0084】また、照明成分データ236として図9に例示するように標準光（D65、D50等）を設けておくことで、任意の照明環境にて得られた画像から被写体の正確な色再現も可能であり、印刷用の画像やインターネットショッピング等に用いられる画像として適切な画像を生成することができる。

【0085】また、サムネイルデータ237は被写体ファイル30のヘッダ31に格納されるため、サムネイル

データ237と物体色成分データ235とは一体的に取り扱われる。したがって、物体色成分データ235を他の記録媒体に複写したり、削除する際には、同時に、サムネイルデータ237の複写や削除が行われ、物体色成分データ235の取り扱いが容易となる。

【0086】サムネイルデータ237の生成においても複数の照明を選択することが可能とされており、所望のサムネイル画像のデータを生成することができる。

【0087】さらに、複数のサムネイル画像のデータをヘッダ31に格納することにより、照明環境を変更した複数のサムネイル画像を参照することができる。この場合、サムネイル画像の選択に際してボタンをダブルクリックすることにより、サムネイルデータ237を生成した際の照明成分データ236が自動的に物体色成分データ235に合成されることから、照明成分データ236の選択手続を省略することも可能となる。

【0088】なお、サムネイルデータ237を生成する際に、物体色成分データ235を縮小してから照明成分データを合成するため、物体色成分データ235に照明成分データを合成してから縮小してサムネイルデータ237を生成するよりも演算量の削減が図られている。これにより、サムネイルデータ237の生成が迅速に行われる。

【0089】一方、デジタルカメラ1としては特殊な機構を有さず、汎用のオンチップフィルタが設けられたCCDを有するデジタルカメラの簡単な仕様変更により物体色成分データ235およびサムネイルデータ237を求めることができる。これにより、物体色成分データ235およびサムネイルデータ237を求める動作を汎用のデジタルカメラ1の特殊モードとして実現することができ、新たな生産コストが生じることはない。

【0090】＜2. 第2の実施の形態＞第1の実施の形態では、デジタルカメラ内部において画像データの処理を行うが、画像データの処理をコンピュータにて行うことももちろん可能である。図17はコンピュータを用いて画像の保存および管理を行う場合のデジタルカメラ1aとコンピュータ5との関係を示す図である。デジタルカメラ1aは、CCDにて取得された画像データをそのまま外部メモリに保存し、コンピュータ5は外部メモリから画像データを読み出して物体色成分データ、サムネイルデータ、照明成分データ等を求める。

【0091】デジタルカメラ1aは、図3と同様の構成を有し、フラッシュONにて撮影して得られる第1画像データとフラッシュOFFにて撮影して得られる第2画像データとフラッシュ光に関するフラッシュ分光データとを外部メモリ123に保存する。そして、外部メモリ123を介してこれらのデータがコンピュータ5に転送される。すなわち、デジタルカメラ1は画像を取得する機能のみを有し、物体色成分データ、サムネイルデータ、照明成分データを求めたり、被写体ファイルを作成

する機能を有しない。なお、フラッシュ分光データはコンピュータ5に予め準備されてもよい。

【0092】コンピュータ5は、図18に示すように、各種演算処理を行うCPU501、基本プログラムを記憶するROM502および各種情報を記憶するRAM503をバスラインに接続した一般的なコンピュータシステムの構成となっている。バスラインにはさらに、情報記憶を行う固定ディスク504、各種情報の表示を行うディスプレイ505、使用者からの入力を受け付けるキーボード506aおよびマウス506b、光ディスク、磁気ディスク、光磁気ディスク等の記録媒体91から情報の読み取りを行う読取装置507、並びに、外部メモリ123から画像データを読み出すカードスロット508が、適宜、インターフェイス(I/F)を介する等して接続される。

【0093】コンピュータ5には、事前に読取装置507を介して記録媒体91からプログラムが読み出され、固定ディスク504に記憶される。そして、プログラムがRAM503にコピーされるとともにCPU501がRAM503内のプログラムに従って演算処理を実行することによりコンピュータ5が画像管理装置としての動作を行う。

【0094】コンピュータ5内部のCPU501、ROM502、RAM503等は図4に示す差分画像生成部201、物体色成分データ生成部202、サムネイルデータ生成部203、ファイル作成部204、照明成分データ生成部205および画像再生部206として機能し、第1画像データ、第2画像データおよびフラッシュ分光データから照明環境の影響を取り除いた画像データに相当する物体色成分データ、および、照明環境の成分に相当する照明成分データ、並びに、サムネイルデータ237および被写体ファイル30を生成したり、画像の再生を行う。

【0095】すなわち、コンピュータ5にてステップST103～ST106、ST111～ST120、S301～ST309、ST311、ST312の動作が行われる。

【0096】なお、第1の実施の形態と対比した場合、RAM503がデジタルカメラ1のRAM23に相当し、キーボード506aおよびマウス506bが操作ボタン126に相当し、ディスプレイ505がデジタルカメラ1のディスプレイ125に相当する。

【0097】以上のように、第1の実施の形態に係るデジタルカメラ1を、デジタルカメラ1aとコンピュータ5とを用いて実現することも可能であり、ディスプレイ505に表示されるサムネイル画像を参照することにより、物体色成分データの取り扱いが容易となり、画像を再生する際の操作性が向上される。

【0098】<3. 変形例>以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明は上記実施の形態に

限定されるものではなく様々な変形が可能である。

【0099】第1の実施の形態では、フラッシュ121の電源電圧および発光時間を一定に保つことにより、フラッシュ光の分光分布を一定に保つようにしているが、他の方法によりフラッシュ121の発光特性が一定に保たれてもよい。例えば、フラッシュ121をパルス状に発光することにより、フラッシュの発光特性が一定に保たれてもよい。

【0100】一方、電源電圧および発光時間を計測することによりフラッシュ光の分光分布が求められてもよい。例えば、代表的な電源電圧および発光時間に対応したフラッシュ光の分光分布を幾つか記憶しておき、これらの分光分布を補間することによりフラッシュ光の実際の分光分布が求められてもよい。代表的な電源電圧および発光時間に対応したフラッシュ光の分光分布をルックアップテーブルとして記憶しておき、ルックアップテーブルの参照のみによりフラッシュ光のおよその分光分布が特定されてもよい。

【0101】また、上記実施の形態では、フラッシュのON/OFFを切り替えつつ2つの画像を取得して物体色成分データ235を求めるようにしているが、物体色成分データ235の取得方法としてはどのような手法が採用されてもよい。

【0102】例えば、デジタルカメラ1にマルチバンドセンサを設け、照明光のおよその分光分布、すなわち、照明成分データを取得し、画像データと照明成分データから物体色成分データ235が求められてもよい。小型で高分解能のマルチバンドセンサとしては、川越宣和、他2名による「分光測色計CM-100」、MinoltaTechno Report No.5 1988(97～105頁)に記載されているように、CCD上に階段状に厚みが異なる金属膜干渉フィルタを設けたものも知られている。このマルチバンドセンサでは、CCDのエリアごとに金属膜干渉フィルタの厚みを変えられており、CCDのエリアごとに所定の波長帯の光の強度を得ることが実現されている。

【0103】また、モノクロCCDの前に複数のカラーフィルタを順次位置させて複数の画像を取得し、これらの画像から物体色成分データ235が求められてもよい。例えば、富永昌治、「色恒常性を実現するカメラ系とアルゴリズム」、信学技報 PRU95-11(1995-05)(77～84頁)に記載された手法が採用可能である。

【0104】上記手法の変形として、カラーCCDの前において、少なくとも1つのフィルタの有無を切り替えることにより複数の画像を取得し、物体色成分データ235が求められてもよい。

【0105】照明成分データは照明環境が画像に与えている影響を示すデータであればどのようなものであってもよく、照明環境の影響をある程度示すものであれば足りる。物体色成分データも画像から照明環境の影響を取り除いた成分を示すデータであればどのようなものであ

ってもよく、照明環境が与える影響を厳密に取り除いた成分を示すデータである必要はない。

【0106】また、上記実施の形態では、物体色成分データや照明成分データが複数の加重係数（および基底関数）として保存されると説明したが、これらのデータの保存形式は他の形式であってもよい。例えば、物体色成分データが分光反射率の特性曲線として保存されてもよく、照明成分データが分光分布の特性曲線として保存されてもよい。

【0107】上記実施の形態では、サムネイルデータ237が被写体ファイル30のヘッダ31に格納されるが、サムネイルデータ237は物体色成分データ235と関連付けられて保存されるのであるならば、どのような手法が用いられてもよい。例えば、物体色成分データ235とサムネイルデータ237とが個別のファイルとして保存され、これらのファイルに互いにリンク情報が付加されてもよい。すなわち、少なくともサムネイルデータ237から対応する物体色成分データ235に自動的にアクセス可能であるならば、サムネイル画像の一覧表示から1つのサムネイル画像を選択することにより物体色成分データ235に基づく画像の再生が実現され、操作性の向上が図られる。

【0108】なお、物体色成分データや照明成分データは加重係数と基底関数とが個別に（独立したファイルとして）保存されてもよい。被写体ファイルのフォーマットも任意に決定されてよい。

【0109】上記実施の形態では複数の色温度に対応した照明成分データを使用者が選択するが、図8において「色温度」が選択された際に複数の色温度に対応した複数のサムネイル画像が自動的に生成されてもよい。

【0110】上記実施の形態では、撮影時の照明環境を示す照明成分データが画像データから生成されるが、撮影時の照明環境を示す照明成分データは予め準備されているもの（例えば、室内の照明環境や太陽光等）から選択されてもよい。

【0111】また、上記実施の形態では、デジタルカメラ1内のCPU等やコンピュータ5内のCPU等が図4に示す主要な機能構成をソフトウェア的に実現すると説明したが、これらの機能構成の全てまたは一部は専用の電気的回路により実現されてもよい。

【0112】画像の保存および管理に必要な処理も、デジタルカメラ1またはコンピュータ5により全て行われる必要はなく、処理の分担は任意に決められてもよい。例えば、物体色成分データ235の生成までをデジタルカメラにて行い、サムネイルデータ237および被写体ファイル30の生成、並びに、画像の再生がコンピュータにより行われてもよい。

【0113】

【発明の効果】請求項1ないし9の発明では、サムネイル画像のデータが物体色成分データに関連づけられて保

存されることから、物体色成分データがどのような被写体を示すデータであるかをサムネイル画像に基づいて容易に認識することができる。これにより、物体色成分データの取り扱いが容易となる。

【0114】また、請求項2の発明で、所望の照明環境を反映したサムネイル画像のデータを生成することができる。

【0115】また、請求項3の発明では、サムネイル画像のデータと物体色成分データとを一体的に取り扱うことができ、物体色成分データの取り扱いが容易となる。

【0116】また、請求項4の発明では、サムネイル画像のデータの生成を迅速に行うことができる。

【0117】また、請求項5の発明では、照明環境を変更した複数のサムネイル画像を参照することができる。

【0118】また、請求項6の発明では、照明成分データの選択手続を省略することができる。

【0119】請求項10の発明では、サムネイル画像のデータの生成を迅速に行うことができる。

【0120】請求項11の発明では、物体色成分データがどのような被写体を示すデータであるかをサムネイル画像に基づいて容易に認識することができ、物体色成分データを容易に取り扱うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るデジタルカメラの全体を示す斜視図である。

【図2】図1に示すデジタルカメラの背面図である。

【図3】図1に示すデジタルカメラにおいて本発明に係る処理を実行するための構成を示すブロック図である。

【図4】図3に示す構成により実現される機能構成を示すブロック図である。

【図5】図1に示すデジタルカメラにおいて画像に関するデータを取得する際の動作の流れを示す図である。

【図6】図1に示すデジタルカメラにおいて画像に関するデータを取得する際の動作の流れを示す図である。

【図7】発光制御回路の動作の流れを示す図である。

【図8】サムネイル画像に対する照明の選択を行う際の画面の一例を示す図である。

【図9】サムネイル画像に対する照明の選択を行う際の画面の他の例を示す図である。

【図10】サムネイル画像に対する照明の選択を行う際の画面のさらに他の例を示す図である。

【図11】サムネイル画像に対する照明の選択を行う際の画面のさらに他の例を示す図である。

【図12】被写体ファイル内のデータ構成を示す図である。

【図13】画像を再生する際のデジタルカメラの動作の流れを示す図である。

【図14】画像を再生する際のデジタルカメラの動作の流れを示す図である。

【図15】サムネイル画像の一覧が表示された様子を示す図である。

す図である。

【図16】再生される画像に対する照明の選択を行う際の画面の一例を示す図である。

【図17】本発明の第2の実施の形態に係るデジタルカメラおよびコンピュータを示す図である。

【図18】コンピュータの内部構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 デジタルカメラ
- 5 コンピュータ
- 21, 501 CPU
- 22, 502 ROM
- 23, 503 RAM
- 30 被写体ファイル
- 31 ヘッダ
- 91 記録媒体
- 112 CCD

125, 505 ディスプレイ

126 操作ボタン

202 物体色成分データ生成部

203 サムネイルデータ生成部

204 ファイル作成部

206 画像再生部

235 物体色成分データ

236 照明成分データ

237 サムネイルデータ

506a キーボード

506b マウス

541 プログラム

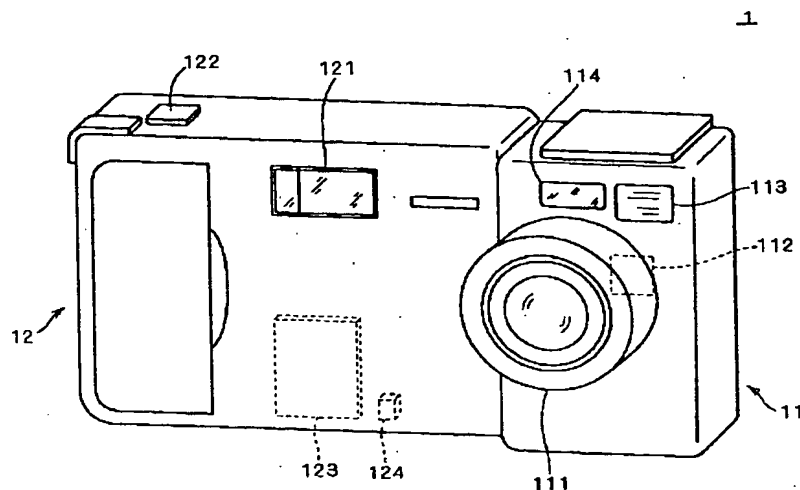
2031 縮小データ生成部

2032 合成部

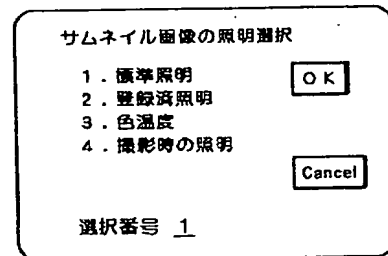
ST119, ST120, ST302, ST303, S

T306, ST308, ST311 ステップ

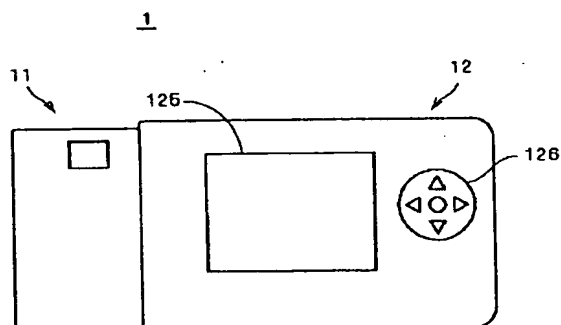
【図1】



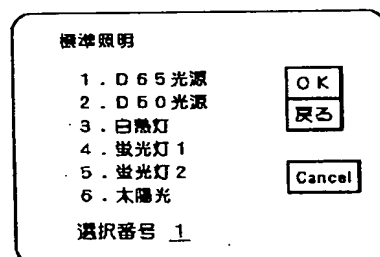
【図8】



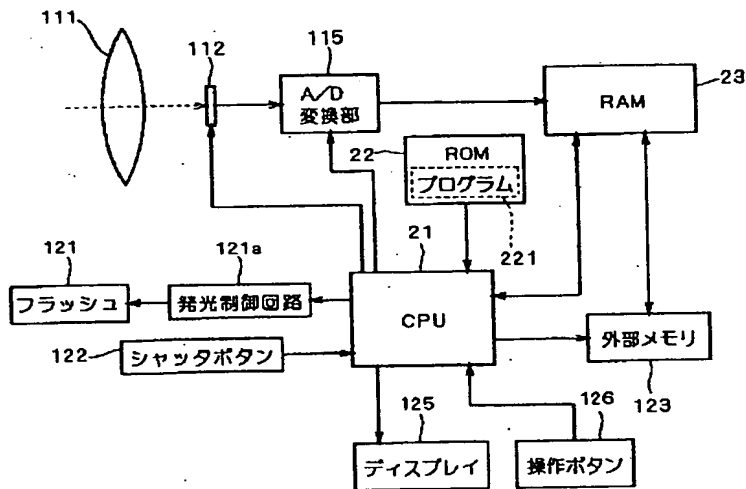
【図2】



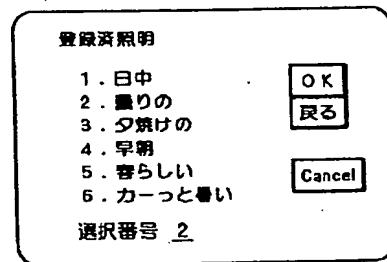
【図9】



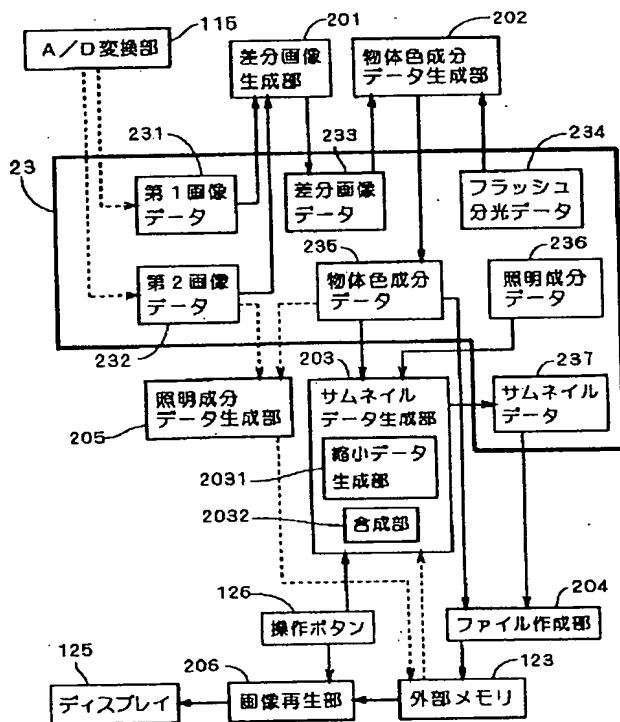
【図3】



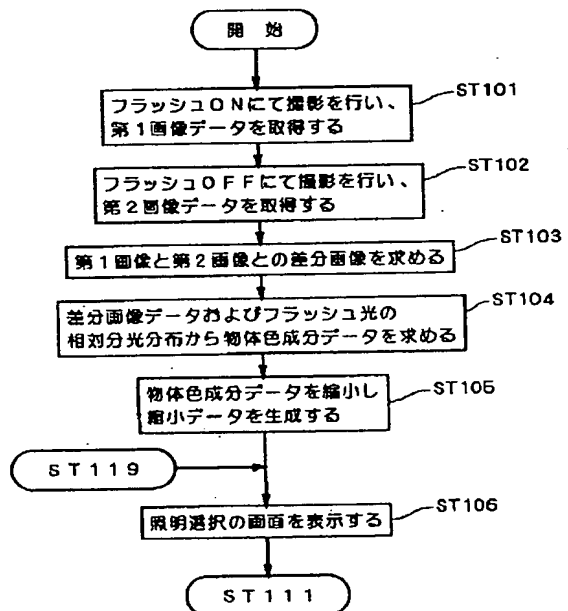
【図10】



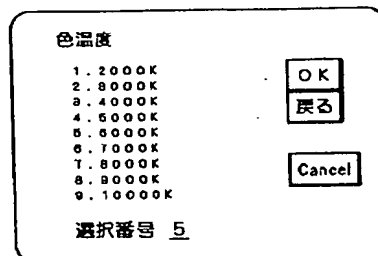
【図4】



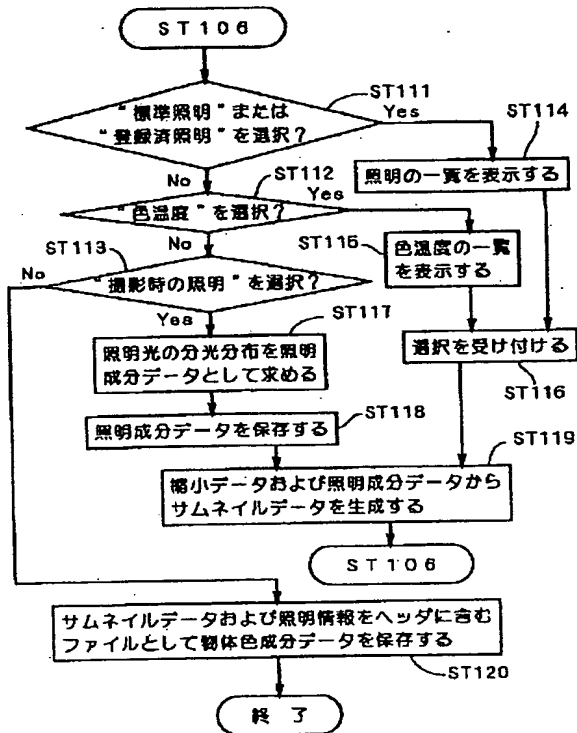
【図5】



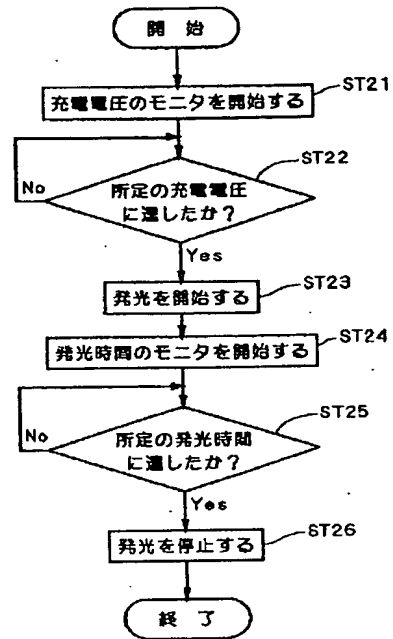
【図11】



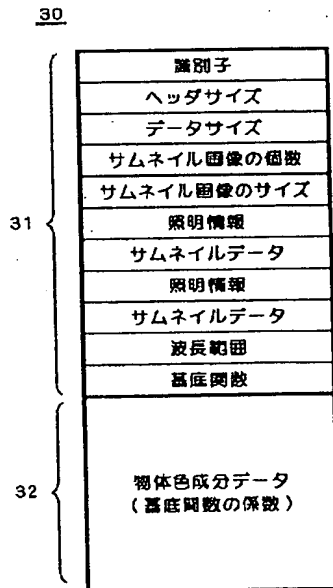
【図6】



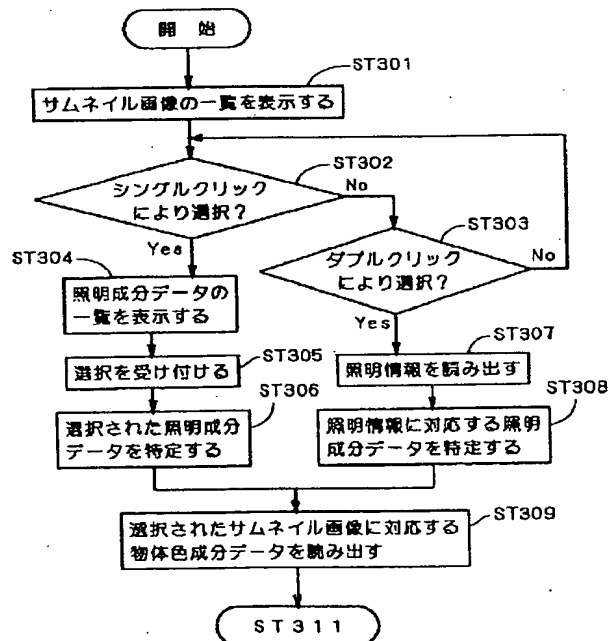
【図7】



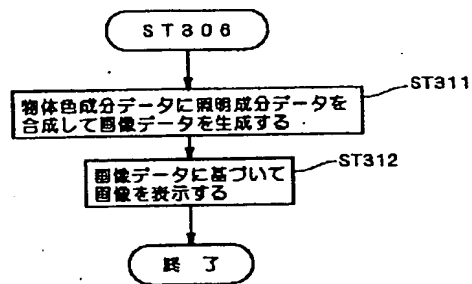
【図12】



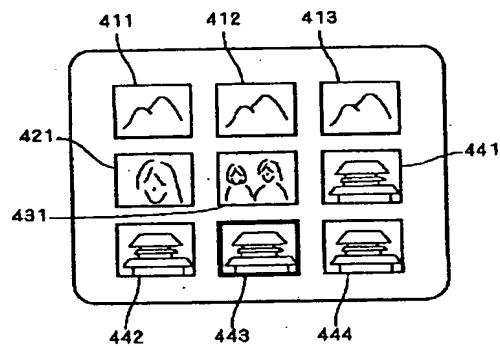
【図13】



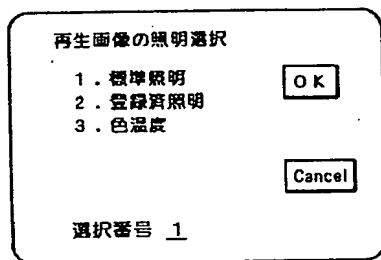
【図14】



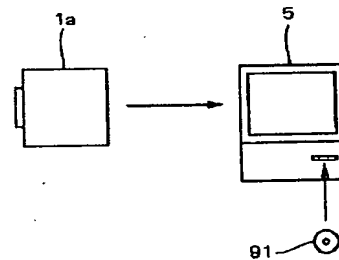
【図15】



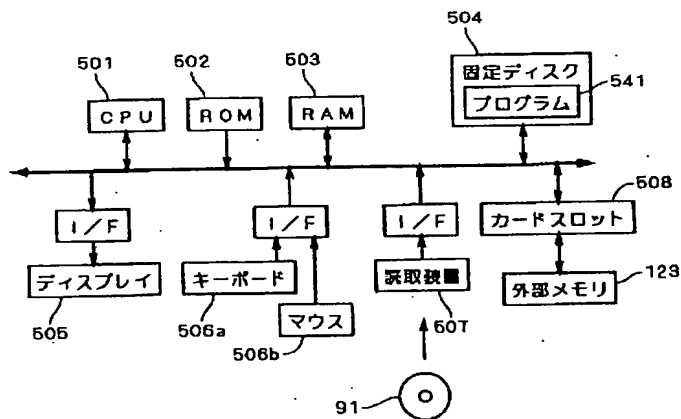
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H04N 1/46  
5/225  
9/04  
9/64  
9/73

識別記号

F I

H04N 9/04  
9/64  
9/73  
101:00  
1/40

テーマコード(参考)

B 5C066  
R 5C076  
G 5C077  
5C079  
D

9/79

1/46

Z

// H04N 101:00

9/79

G

Fターム(参考) 5B050 AA09 BA10 BA15 CA07 DA04  
EA09 EA19 FA05 FA13 FA19  
5B057 AA20 BA02 BA25 CA01 CA08  
CA12 CA16 CB01 CB08 CB12  
CB16 CC01 CD05 CE08 CE17  
DA17 DB02 DB06 DB09 DC25  
DC32  
5C022 AA13 AB15 AC03 AC12 AC32  
AC42 AC54 AC77  
5C055 AA07 AA08 BA06 BA07 CA03  
CA04 CA16 EA05 EA16 GA11  
GA44 HA37  
5C065 AA03 BB05 BB41 CC01 CC08  
CC09 DD02 DD17 EE12 EE18  
FF02 FF03 FF05 GG23 GG24  
GG30 GG32 GG44  
5C066 AA01 AA05 AA11 BA01 CA25  
EA13 ED01 ED09 FA02 FA05  
GA22 GA32 GB01 HA02 KE03  
KE09 KE19 KM02 KM10 KM13  
LA02  
5C076 AA11 AA12 AA22 BA03 BA06  
CB02  
5C077 LL16 LL17 MP08 NP05 PP20  
PP23 PP32 PP37 PP66 PP71  
PQ08 PQ12 PQ22 SS05 SS06  
TT09  
5C079 LA02 LA31 LA37 LA40 MA02  
NA11 NA21 NA27 PA00